

AC

METHOD AND DEVICE FOR LASER INSCRIPTION OF DATA CARRIERS, ESPECIALLY THE BODIES OF CARDS

Patent number: DE10147037
Publication date: 2003-04-17
Inventor: FISCHER DIRK (DE); HENNEMEYER-SCHWENKER MICHAEL (DE); KAPPE FRANK (DE); MIGGE ANDREAS (DE)
Applicant: ORGA KARTENSYSTEME GMBH (DE)
Classification:
- **international:** B23K26/00
- **European:** G06K1/12D
Application number: DE20011047037 20010925
Priority number(s): DE20011047037 20010925

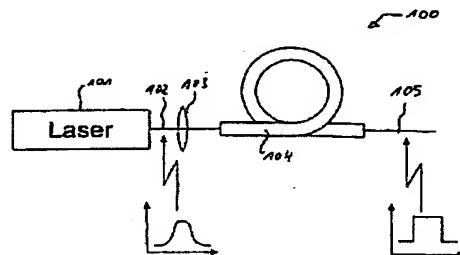
Also published a
WO03026831 (A3)
WO03026831 (A2)

[Report a data error](#) [he](#)

Abstract not available for DE10147037

Abstract of corresponding document: WO03026831

The invention relates to a method for the production of an inscription on a data carrier, especially the body of a card (204), using a laser beam (102) which is emitted by a laser (101). In order to produce the inscription surfaces and/or inscription points whose surface is blackened and/or coloured in an essentially uniform manner, the laser beam (102) and/or part of the laser beam is homogenized, with regard to the distribution of the power density thereof; in the cross-section of the steel by a homogenizing means, especially a multi-mode glass fibre (104).



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY

⑯ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

AC



⑯ Offenlegungsschrift
⑯ DE 101 47 037 A 1

⑯ Int. Cl. 7:
B 23 K 26/00

⑯ Anmelder:
ORGA Kartensysteme GmbH, 33104 Paderborn, DE

⑯ Erfinder:
Fischer, Dirk, Dr., 33106 Paderborn, DE;
Hennemeyer-Schwenker, Michael, 33165
Lichtenau, DE; Kappe, Frank, 33378
Rheda-Wiedenbrück, DE; Migge, Andreas, 33106
Paderborn, DE

⑯ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
zu ziehende Druckschriften:

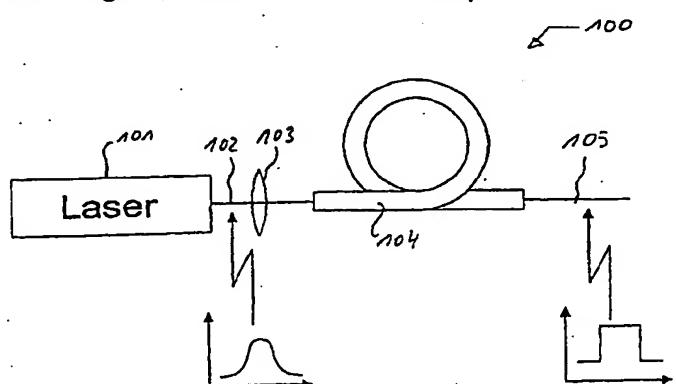
DE 44 47 678 C2
DE 199 38 829 A1
DE 198 08 334 A1
DE 100 10 785 A1
DE 43 42 783 A1
DE 36 34 865 A1
DE 694 11 164 T2

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑯ Verfahren und Vorrichtung zur Laserbeschriftung von Datenträgern, insbesondere Kartenkörper

⑯ Die Erfindung betrifft insbesondere ein Verfahren zur Erzeugung einer Beschriftung auf einem Datenträger, insbesondere ein Kartenkörper (204), unter Verwendung eines aus einem Laser (101) austretenden Laserstrahls (102).

Zur Herstellung von Beschriftungsflächen und/oder Beschriftungspunkten, deren Fläche weitgehend gleichmäßig geschwärzt und/oder gefärbt ist, wird vorgeschlagen, daß der Laserstrahl (102) oder ein Teil des Laserstrahls hinsichtlich seiner Leistungsdichteverteilung im Strahlquerschnitt durch ein Homogenisierungsmittel, insbesondere eine Multimodeglasfaser (104), homogenisiert wird.



DE 101 47 037 A 1

DE 101 47 037 A 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Laserbeschriftung von Datenträgern, insbesondere Kartenkörper, nach dem Oberbegriff des jeweiligen unabhängigen Patentanspruchs.

[0002] In bekannter Weise werden Kartenkörper bzw. Datenträger von Laserbeschriftungsanlagen mit einer Bild- und/oder Textinformation versehen. Die Erzeugung von Graustufenbildern erfolgt üblicherweise durch Punktmodulation bei konstanter Laserleistung oder Laserleistungsmodulation bei konstanter Punktzahl. Bei der Punktmodulation weisen alle Bildpunkte dieselbe Schwärzung auf; die Anzahl der Bildpunkte pro Flächeneinheit bestimmt die Graustufe. Bei der Laserleistungsmodulation werden durch die Modulation der Leistung des Laserstrahls Bildpunkte mit unterschiedlicher Schwärzung und damit Graustufen generiert.

[0003] Nachteiligerweise zeigen die in herkömmlicher Weise erzeugten Bildpunkte und Beschriftungsflächen keine homogene bzw. gleichmäßige Schwärzung. Vielmehr sind die Bildpunkte und Beschriftungsflächen in der Regel in der Mitte schwärzer als am Rand. Werden solche Bildpunkte oder Beschriftungsflächen unmittelbar aneinandergesetzt, so ist schon mit bloßem Auge erkennbar, daß die Bildpunkte oder Beschriftungsflächen "zusammengestückelt" worden sind.

[0004] Die Aufgabe der Erfindung besteht in der Angabe eines Verfahrens zur Laserbeschriftung von Datenträgern, insbesondere von Kartenkörpern, das die Herstellung von Beschriftungsflächen und/oder Beschriftungspunkten ermöglicht, deren Fläche weitgehend gleichmäßig geschwärzt und/oder gefärbt ist.

[0005] Diese Aufgabe wird durch die in den unabhängigen Patentansprüchen angegebenen Maßnahmen jeweils gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den abhängigen Patentansprüchen angegeben.

[0006] Ein wesentlicher Aspekt der Erfindung besteht darin, die aus einem herkömmlichen Laser zur Laserbeschriftung von Datenträgern, wie insbesondere Kartenkörper für Chip- und/oder Ausweiskarten, austretende Laserstrahlung durch ein sogenanntes Homogenisierungsmittel zu modifizieren bzw. zu homogenisieren. Ziel der erfindungsgemäßen Modifizierung bzw. Homogenisierung ist es, einen Laserstrahl zur Beschriftung zu gewinnen, der eine weitgehend homogene bzw. stufenförmige Leistungsdichte-Verteilung entlang seines Strahlquerschnitts aufweist.

[0007] Erfindungsgemäß wird dies bevorzugt durch die Verwendung einer Glasfaser mit einer Mehrzahl von Ausbreitungsmoden, wie insbesondere eine Multimodeglasfaser, erreicht. Wird der Laserstrahl eines solchen herkömmlichen Lasers durch eine solche Glasfaser geleitet, so zeigt der aus der Glasfaser austretende Laserstrahl gegenüber dem in die Glasfaser eintretenden Laserstrahl eine gleichmäßige Leistungsdichte-Verteilung entlang des Querschnitts des Laserstrahls. Bevorzugt wird eine Glasfaser, insbesondere eine Multimodeglasfaser, derart gebogen und/oder torquiert und/oder schleifenförmig angeordnet, daß die Leistungsdichte-Verteilung entlang des Querschnitts des aus der Glasfaser austretenden Laserstrahls eine weitgehend stufenförmige Leistungsdichte-Verteilung aufweist. Mit anderen Worten, entlang des Querschnitts des Laserstrahls ist dessen Leistungsdichte weitgehend konstant und fällt am Rand weitgehend abrupt ab.

[0008] In vorteilhafter Weise lassen sich durch einen erfindungsgemäß erzeugten Laserstrahl mit weitgehend homogener Leistungsdichte-Verteilung Bildpunkte und/oder Bildflächen auf Datenträgern, wie insbesondere den obenge-

nannten Kartenkörpern, erzeugen, die eine weitgehend homogene bzw. gleichmäßige Schwärzung und/oder Färbung, z. B. eine andere Farbe als schwarz, aufweisen. Durch die nachfolgend näher erläuterten, erfindungsgemäßen Blenden lassen sich einzelne erfindungsgemäß hergestellte Bildpunkte und/oder Bildflächen zu einer Text- und/oder Bildinformation zusammenfügen. Werden die erfindungsgemäß hergestellten Bildpunkte und/oder Bildflächen entsprechend klein gestaltet, so ist mit bloßem Auge nicht erkennbar, daß die Text- und/oder Bildinformation aus mehreren einzelnen erfindungsgemäßen Beschriftungselementen zusammengefügt worden ist.

[0009] Das präzise Zusammenfügen der erfindungsgemäßen Beschriftungselemente kann beispielsweise ein Echtheitsmerkmal eines Datenträgers, wie insbesondere eine Chip- und/oder Ausweiskarte oder dergleichen, darstellen. Ferner kann die Anordnung von erfindungsgemäßen Beschriftungselementen, z. B. zwei oder mehr Beschriftungselementen unterschiedlicher Form und/oder Größe, eine nicht ohne weiteres erkennbare Kodierung des Datenträgers darstellen. Diese Anordnung von erfindungsgemäßen Beschriftungselementen kann dann mittels eines Scanners abgetastet und die Kodierung erfaßt und mittels einer geeigneten Software dekodiert werden. Die dekodierte Information kann dann z. B. mit einer auf dem Datenträger vorgesehenen Klartextinformation verglichen werden.

[0010] So kann beispielsweise das Portrait einer Person, die auf dem Datenträger, z. B. eine Ausweiskarte, abgebildet ist mit einer Kodierung versehen sein, die den Namen der Person und/oder andere Daten der Person, wie etwa das Geburtsdatum, repräsentiert. Nach dem Scannen und der Dekodierung kann diese Information dann beispielsweise auf einem Display oder dergleichen angezeigt und mit einer beispielsweise auf dem Datenträger vorhandenen Information verglichen werden. Hierdurch kann überprüft werden, ob das Portrait und die Ausweiskarte zusammengehören.

[0011] Die Erfindung wird nachfolgend anhand von schematischen, nicht notwendigerweise maßstäblichen Zeichnungen näher erläutert, wobei gleiche oder gleichwirkende

Teile mit denselben Bezeichnungen versehen sind. Es zeigt: [0012] Fig. 1 das Grundprinzip einer erfindungsgemäßen Laserbeschriftungsvorrichtung mit einer Multimodeglasfaser;

[0013] Fig. 2 die Ausführungsform der Erfindung gemäß Fig. 1 bei der aus der Multimodeglasfaser austretende Laserstrahl über Ablenkeinrichtungen und eine Linse auf die Oberfläche eines Kartenkörpers gelenkt wird;

[0014] Fig. 3 die Ausführungsform gemäß Fig. 2 bei der zwischen dem Ausgang der Multimodeglasfaser und den Ablenkeinrichtungen eine abbildende Optik vorgesehen ist;

[0015] Fig. 4 den Buchstaben "A" in einer ersten Ausführungsform, der mit der in Fig. 3 dargestellten, erfindungsgemäßen Laserbeschriftungsvorrichtung unter Verwendung einer ersten Blende auf der Oberfläche des Kartenkörpers erzeugt worden ist;

[0016] Fig. 5 eine zweite Ausführungsform des Buchstabens "A", der mit der in Fig. 3 dargestellten Laserbeschriftungsvorrichtung unter Verwendung einer zweiten Blende auf der Oberfläche des Kartenkörpers erzeugt worden ist;

[0017] Fig. 6 eine dritte Ausführungsform des Buchstabens "A", der mit einer Laserbeschriftungsvorrichtung gemäß Fig. 3 unter Verwendung einer dritten Blende auf der Oberfläche des Kartenkörpers erzeugt worden ist;

[0018] Fig. 7 eine vierte Ausführungsform des Buchstabens "A" der mit der Laserbeschriftungsvorrichtung gemäß Fig. 3 und einer vierten Blende auf dem Kartenkörper erzeugt worden ist;

[0019] Fig. 8 ein Porträt, das mittels der in Fig. 3 darge-

stellten Laserbeschriftungsvorrichtung und einer fünften Blende auf dem Kartenkörper erzeugt worden ist, wobei sich das Portrait aus Dreiecken und Quadraten zusammensetzt; und

[0020] Fig. 9 eine Blende mit quadratischer Öffnung, deren Größe einstellbar ist.

[0021] Fig. 1 zeigt das Grundprinzip einer erfindungsgemäßen Laserbeschriftungsvorrichtung 100 in einer ersten Ausführungsform. Die Laserbeschriftungsvorrichtung 100 weist einen herkömmlichen Laser 101 auf, dessen Laserstrahl 102 über eine Optik 103 in den Eingang einer Multimodeglasfaser 104 eingekoppelt wird. In dem unterhalb des Laserstrahls 102 dargestellten linken Diagramm der Fig. 1 ist die Leistungsdichte des aus dem Laser 101 austretenden Laserstrahls 102 als Funktion des Orts im Strahlquerschnitt angegeben. Das linke Diagramm zeigt eine gaußförmige LeistungsdichteVerteilung im Strahlquerschnitt des Lasers 101, d. h. die Leistungsdichte des Laserstrahls 102 weist in der Mitte des Strahlquerschnitts ihr Maximum auf und flacht zu den Rändern des Strahlquerschnitts hin ab. Die Erfindung ist jedoch nicht auf die Verwendung eines Laser mit gaußförmiger LeistungsdichteVerteilung beschränkt. Trifft ein solcher herkömmlicher Laserstrahl ausreichender Leistung auf einen bekannten, für eine Laserbeschriftung geeigneten Kartenkörper so entsteht ein Bildpunkt, der aufgrund der gaußförmigen LeistungsdichteVerteilung vom Rand zur Mitte hin eine zunehmende Schwärzung aufweist.

[0022] Zur Erzeugung eines Bildpunkts und/oder einer Bildfläche auf einem geeigneten Datenträger, wie insbesondere ein Kartenkörper, der bzw. die eine weitgehend homogene bzw. gleichmäßige Schwärzung und/oder Färbung aufweist, ist erfindungsgemäß die Multimodeglasfaser 104 vorgesehen.

[0023] Die Multimodeglasfaser 104 wird bevorzugt derart mit einem mechanischen Streß beaufschlagt, indem sie beispielsweise schleifenförmig angeordnet und/oder tordiert und/oder gebogen wird, daß der aus der Multimodeglasfaser 104 austretende Laserstrahl 105 eine LeistungsdichteVerteilung im Strahlquerschnitt aufweist, die weitgehend stufenförmig ist, wie in dem rechten Diagramm der Fig. 1 dargestellt. Das rechte Diagramm zeigt ebenso wie das linke Diagramm die Leistungsdichte des betreffenden Laserstrahls als Funktion des Orts im Laserquerschnitt. Durch die erfindungsgemäße Verwendung der Multimodeglasfaser 104 wird bevorzugt ein Laserstrahl 105 erzeugt, dessen Leistungsdichte idealerweise entlang seines Strahlquerschnitts weitgehend konstant ist und am Rand abrupt auf Null abfällt (stufenförmiger LeistungsdichteVerlauf). Trifft ein solcher erfindungsgemäß erzeugter Laserstrahl auf die Oberfläche eines geeigneten Datenträgers, wie insbesondere ein bekannter, geeigneter Kartenkörper, auf, so erzeugt dieser einen Bildpunkt bzw. eine Bildfläche, der bzw. die eine weitgehend homogene bzw. gleichmäßige Schwärzung und/oder Färbung aufweist.

[0024] Die Optik 103 weist eine oder mehrere optische Linsen auf. Da die optische Multimodeglasfaser 104 die Ausbreitung verschiedener Moden zuläßt, kann im Idealfall eine gleichmäßige Verteilung der optischen Leistung des Lasers auf alle Moden erreicht werden, wie im rechten Diagramm der Fig. 1 dargestellt. Um eine möglichst gleichmäßige Verteilung der optischen Leistung auf die verschiedenen Moden der Glasfaser zu erreichen, wird – wie bereits detailliert ausgeführt – vorgeschlagen, die Multimodeglasfaser einem mechanischen Streß, z. B. durch Biegung und/oder Torsion, auszusetzen. Bevorzugt wird die Multimodeglasfaser in ein oder mehreren Schleifen angeordnet, die einen geeigneten Biegeradius aufweisen.

[0025] Bevorzugt handelt es sich bei der Multimodeglas-

faser um eine Stufenindexglasfaser. Eine Stufenindexglasfaser gemäß der Erfindung weist quer zur Längsachse bzw. Ausbreitungsrichtung einen Brechungsindex auf, der im Faserkern sprunghaft gegenüber der umgebenden Glasfaser er-

höht ist.

[0026] Fig. 2 zeigt eine Laserbeschriftungsvorrichtung, die gegenüber der in Fig. 1 dargestellten Ausführungsform um eine Ablenkeinrichtung 201, insbesondere ein sogenannter x-Scannerspiegel, und eine Ablenkeinrichtung 202, insbesondere ein sogenannter y-Scannerspiegel, sowie ein Objektiv 203 ergänzt worden ist. Das Objektiv 203 weist eine oder mehrere optische Linsen auf.

[0027] Der aus der Multimodeglasfaser 104 austretende, divergente Lichtstrahl wird über die Ablenkeinrichtung 201, 15 die Ablenkeinrichtung 202 und das Objektiv 203 auf einen Datenträger, wie insbesondere ein geeigneter Kartenkörper 204, gelenkt. Die optischen Weglängen sind bevorzugt so dimensioniert, daß die optische Leistung am Multimodeglasfaserende auf die Oberfläche des Kartenkörpers 204 abgebildet wird. Bevorzugt werden die Ablenkeinrichtungen 201 und 202, beispielsweise x- und y-Scannerspiegel, möglichst dicht hinter der Glasfaser angebracht, um die gesamte optische Leistung des divergenten Strahlengangs zu übertragen. Hat der optisch übertragende Kern der Multimodeglasfaser beispielsweise einen Durchmesser von 100 µm und soll die Schwärzung und/oder Färbung auf dem Kartenkörper 204 ebenfalls einen Durchmesser von 100 µm besitzen, dann ist entsprechend dem optischen Abbildungsgesetz die optische Weglänge zwischen dem Ende der Multimodeglasfaser 104 und des Objektivs 203 gleich dem Abstand zwischen Objektiv 203 und der Oberfläche des Kartenkörpers 204 zu wählen.

[0028] Die in Fig. 3 dargestellte Ausführungsform der Erfindung unterscheidet sich von der in Fig. 2 dargestellten Ausführungsform der Erfindung darin, daß zwischen dem Ende der Multimodeglasfaser 104 und der Ablenkeinrichtung 201 eine Optik 301 und eine Blende bzw. Blenden-Vorrichtung 302 im Strahlengang vorgesehen ist. Die Optik 301 dient dazu, die zur Verfügung stehende Lichtleistung weitestgehend durch die das optische System begrenzende Apertur zu bringen. Bei der Blenden-Vorrichtung 302 kann es sich um eine Anordnung aus ein oder mehreren Blenden, wie nachfolgend näher beschrieben, handeln.

[0029] Bei der in Fig. 3 dargestellten Laserbeschriftungsvorrichtung 300 wird die Öffnung einer Blende der Blenden-Vorrichtung 302 auf die Oberfläche des Kartenkörpers 204 abgebildet. Im Unterschied zu der in Fig. 2 dargestellten Ausführungsform einer Laserbeschriftungsvorrichtung 200 kann bei der Laserbeschriftungsvorrichtung 300 durch die Verwendung einer Blende sowohl die Form als auch die Größe der Öffnung bzw. des Querschnitts der Blende frei definiert werden. Im Unterschied hierzu weist eine Glasfaser bzw. das Ende einer Glasfaser einen definierten, in der Regel einen kreisförmigen oder elliptischen Querschnitt auf. Bei Verwendung einer entsprechenden Blende lassen sich also auch andere geometrische Formen auf einem Kartenkörper abbilden bzw. erzeugen.

[0030] Die Komponenten der Laserbeschriftungsvorrichtung 300 sind derart angeordnet, daß die Optik 301 die gesamte Querschnittsfläche am Ende der optischen Faser 104 auf die Ablenkeinrichtungen 201 und 202 bzw. die Scannerspiegel abbildet. Die Öffnung der Blende 302 wird über die Objektiv 203 auf den Kartenkörper 204 abgebildet. Die Optik 301 ist derart dimensioniert, daß die Blende 302 vollständig und weitgehend homogen ausgeleuchtet wird. In diesem Fall entsteht ein Abbild der Öffnung der Blende 302 auf dem Kartenkörper 204. Dies ist dann der Fall, wenn das Verhältnis von Blendenöffnung und Bildgröße auf dem Karten-

körper gleich dem Verhältnis des Abstands zwischen Blende und Objektiv 203 bzw. des Abstands zwischen dem Objektiv 203 und dem Kartenkörper ist.

[0031] Wird die Öffnung der Blende 302 beispielsweise quadratisch ausgeführt, läßt sich durch dichtes Aneinanderfügen von Bildpunkten 401 eine scharf begrenzte, gleichmäßig bzw. homogen geschwärzte und/oder gefärbte Fläche, wie in Fig. 4 am Beispiel des Buchstabens "A" dargestellt, mittels der Laserbeschriftungsvorrichtung 300 auf dem Kartenkörper 204 erzeugen. Wird die Öffnung der Blende 302 beispielsweise wabenförmig bzw. sechseckig ausgeführt, so läßt sich ebenfalls durch dichtes Aneinanderfügen der von Bildpunkten 501 eine scharf begrenzte, gleichmäßig bzw. homogen geschwärzte und/oder gefärbte Fläche, wie in Fig. 5 ebenfalls am Beispiel des Buchstabens "A" dargestellt, mittels der Laserbeschriftungsvorrichtung 300 auf dem Kartenkörper 204 herstellen.

[0032] Der in den Fig. 4 und 5 dargestellte Buchstabe "A" wurde aus gleich großen Quadraten 401 bzw. sechseckigen Waben 501 sukzessive durch entsprechende Laserbestrahlung zusammengesetzt. Dadurch erscheinen die schräg verlaufenden Außenkanten des Buchstabens "A" stufenförmig. Dieser Effekt kann durch eine Verkleinerung der geometrischen Formen vermieden werden. Dies hat allerdings zur Folge, daß sich die Anzahl der zu beschriftenden bzw. zu erzeugenden Punkte erhöht und sich demzufolge die Dauer der Beschriftung durch den Laser 101 entsprechend verlängert.

[0033] Um dem entgegenzuwirken kann eine Blende bzw. Blenden-Vorrichtung 302 verwendet werden, deren Öffnungsquerschnitt variabel einstellbar ist. Bei Verwendung einer solchen Blende bzw. Blenden-Vorrichtung lassen sich sowohl große Bildpunkte bzw. Flächen 601 als auch demgegenüber kleine Bildpunkte bzw. Flächen 602, wie in Fig. 6 wiederum am Beispiel des Buchstabens "A" dargestellt, zu dem Buchstaben "A" zusammenfügen. Während der Buchstabe "A" der Fig. 4 und 5 aus 105 Beschriftungspunkten besteht, ist der Buchstabe "A" der Fig. 6 aus einer Gesamtzahl von 50 großen und kleinen Beschriftungspunkten auf der Oberfläche des Kartenkörpers mittels der Laserbeschriftungsvorrichtung 300 unter Verwendung einer entsprechenden Blenden-Vorrichtung 302 erzeugt worden. Bei gleichbleibender Kontur des Buchstabens ist durch die Verwendung von sowohl einfachen, als auch um das vierfache vergrößerten Beschriftungspunkten, wie in Fig. 6 dargestellt, die Anzahl der notwendigen Beschriftungspunkte um etwa die Hälfte gesenkt worden. Damit verringert sich die Zeit für die Beschriftung bzw. die Erzeugung eines solchen Buchstabens etwa auf die Hälfte.

[0034] Eine weiterkonkrete Ausführungsform einer Blendenvorrichtung 302 ist in Fig. 9 dargestellt. Dabei handelt es sich um eine Blende, die aus Segmenten 901 und 902 zusammengesetzt ist. Diese Segmente können aufeinander zu und voneinander weg bewegt werden, d. h. gegenläufige Bewegungen 903 ausführen. Somit erhält man abhängig von der Position der beiden Segmente 901 und 902 eine quadratische Apertur mit unterschiedlicher Größe. Eine solche Blende hat den Vorteil, daß die Größe eines Beschriftungspunktes beliebig zwischen der minimalen und der maximalen Apertur einstellbar ist.

[0035] Bei einer alternativen Ausführungsform der Erfindung wird die in ihrem Querschnitt variable Blende durch einen in DE 44 29 110 C2 näher beschriebenen Drehkörper realisiert, der durch einen sogenannten Galvoscaner verstellt wird. An der Verwendung eines Galvoscanners ist von Vorteil, daß dieser schnell und präzise positionierbar ist.

[0036] Bei einer weiteren Ausführungsform der Erfindung wird die in ihrem Querschnitt variable Blende durch eine

Revolvervorrichtung realisiert. Die Revolvervorrichtung nimmt Blenden mit unterschiedlich großen Öffnungen auf. Durch schnelles Drehen der Revolvervorrichtung während der Belichtungspausen bzw. zwischen den Laserpulsen des Lasers 101 wird die richtige Blende in den Abbildungsstrahlengang gebracht.

[0037] Bei einer anderen Ausführungsform der Erfindung wird eine in ihrem Querschnitt variable Blende durch Blenden mit unterschiedlich großen Öffnungen realisiert, die auf einem gemeinsamen Schlitten bzw. auf einer linear verschiebbaren Halterung montiert sind. Wesentlich für die verschiebbare Halterung ist lediglich, daß sich die in den Strahlengang gebrachten Blenden zwischen zwei aufeinanderfolgenden Laserpulsen beliebig wechseln lassen. Falls ein so schneller Wechsel zwischen den Blenden nicht möglich sein sollte, kann zuerst die erste Blendenöffnung, also beispielsweise die größte Apertur, und anschließend die zweite Blendenöffnung, also beispielsweise die kleinste Apertur, zum Laserbeschriften verwendet werden.

[0038] In einer anderen Ausführungsform der Erfindung wird die in ihrem Querschnitt variable Blende durch ein sogenanntes Digital Mirror Device (DMD) realisiert. Ein solches Digital Mirror Device ist aus der Patentschrift US 4,441,761 bekannt und wird daher hier nicht näher erläutert.

[0039] Trifft der kohärente Laserstrahl eines herkömmlichen Lasers 101 zur Laserbeschriftung eines Datenträgers bzw. Kartenkörpers 204 auf ein DMD auf, so tritt Beugung an dessen Mikrospiegeln mit Abmessungen im $\mu\text{-Bereich}$ auf. Durch Beugung entstehen mehrere Beugungsmaxima neben dem Beugungsmaximum der nullten Ordnung. Für eine Laserbeschriftung müßten die Beugungsmaxima höherer Ordnung herausgefiltert werden. Demzufolge wäre jedoch nur ein Teil der von dem Laser 101 abgegebenen Laserleistung nutzbar. Durch die erfindungsgemäße Verwendung einer Multimodeglasfaser 104 wird die Kohärenz bzw. die definierte Phasen-/Zeitbeziehung des Laserstrahls aufgehoben und nachteilige Beugung tritt an dem DMD, der in einer Ausführungsform der Erfindung als Blende 302 dient, nicht auf.

[0040] Die Verwendung eines DMD als variable Blende 302 in der in Fig. 3 dargestellten Laserbeschriftungsvorrichtung 300 erlaubt die sukzessive Herstellung des in der Fig. 7 dargestellten Buchstabens "A" 700 anhand von kachelförmig angeordneten Bildpunkten bzw. Flächen, von denen beispielhaft die Bildpunkte 701 bis 707 unter dem Buchstaben "A" in höherer Auflösung dargestellt sind. Vergleicht man die Fig. 6 und 7, so fällt auf, daß sich mittels eines DMD ein schärfer konturierter und dennoch aus einzelnen Bildpunkten zusammengesetzter Buchstabe herstellen läßt.

[0041] Ferner läßt sich erfindungsgemäß ein DMD als Intensitätsmodulator der Laserleistung eines herkömmlichen Lasers 101 verwenden. Dies kann insbesondere sinnvoll sein, wenn sich dessen Laserleistung nicht von Puls zu Puls verändern läßt. Bei der Verwendung eines DMD als Intensitätsmodulator wird eine entsprechende Anzahl der Mikrospiegel so eingestellt, daß sie die Leistung aus dem Abbildungsstrahlengang auskoppelt. Ist beispielsweise nur jeder zweite DMD-Spiegel aktiviert, so ist die Laserleistung eines

[0042] auf dem zu beschriftenden Datenträger abgebildeten Bildpunkts um 50 Prozent reduziert. Faßt man beispielsweise acht Mikrospiegel auf einem DMD zu einem Pixel bzw. Bildpunkt zusammen, so lassen sich auf diese Weise 256 Graustufen erzeugen. Da das DMD-Bauelement über deutlich mehr Spiegel verfügt, aktuelle Ausführungsformen weisen beispielsweise 1024×768 Spiegel auf, lassen sich die zuvor beschriebenen Eigenschaften nutzen.

[0043] Bei einer weiteren Ausführungsform der Erfindung

wird anstelle eines in Reflexion betriebenen DMDs ein LCD-Bauelement in Transmission als Blende 302 verwendet. Die einzeln elektrisch ansteuerbaren Elemente bestimmen die Form des Objekts, z. B. ein Buchstabe, der auf den Datenträger abgebildet und über einen herkömmlichen Laser 101 und eine erfundungsgemäße Laserbeschriftungsvorrichtung 300 auf den Datenträger bzw. Kartenkörper 204 durch Schwärzung und/oder Färbung der betreffenden Stelle der Oberfläche des Kartenkörpers erzeugt wird. Anstelle eines in Transmission betriebenen LCD-Bauelements lässt sich erfundungsgemäß auch ein rückseitig verspiegeltes LCD-Bauelement in Reflexion betreiben und als Blende verwenden.

[0043] Fig. 8 zeigt ein Porträt, daß erfundungsgemäß aus Dreiecken und Quadraten zusammengesetzt und mittels der in Fig. 3 dargestellten Laserbeschriftungsvorrichtung 300 bei Verwendung einer entsprechenden Blenden-Vorrichtung 302 auf dem Kartenkörper 204 erzeugt worden ist. Eine solche Blenden-Vorrichtung 302 kann beispielsweise durch eine Revolvervorrichtung, einen Schlitten oder eine linear verschiebbare Halterung realisiert werden, in dem zwei oder mehr Blenden mit vorbestimmter Öffnung, beim vorliegenden Beispiel eine erste Blende mit quadratischer Öffnung und eine zweite Blende mit dreiecksförmiger Öffnung, hierauf montiert sind. Diese Blenden werden dann abwechselnd beim sukzessiven Schreiben des Porträts auf dem Kartenkörper 204 in den Strahlengang der Laserbeschriftungsvorrichtung 300 gebracht. Falls der Flächeninhalt der beiden unterschiedlichen Grundelemente des Porträts identisch ist, ist deren Grauwertindruck (bei gleicher Laserleistung) ebenfalls identisch. Im Unterschied zu dem in Fig. 8 vergrößert dargestellten Porträt lassen sich die einzelnen Bildpunkte bevorzugt mit bloßem Auge nicht auflösen. Anstelle einer regelmäßigen Anordnung aus Quadraten und Dreiecken kann auch eine unregelmäßige Anordnung aus solchen oder anderen geometrischen Formen verwendet werden, die eine in dem Porträt vorgeschencne kodierte Information darstellt. Beispielsweise kann einem Quadrat der binäre Wert "0" und einem Dreieck der binäre Wert "1" zugeordnet sein. Beispielsweise ließe sich dann durch zeilenweises Abtasten eine Ziffernfolge aus Nullen und Einsen gewinnen, durch eine geeignete Software entschlüsseln und mit einer gespeicherten oder auf dem Datenträger vorgesehenen Information vergleichen; insbesondere zur Überprüfung der Echtheit des Datenträgers.

[0044] Das beschriebene Verfahren ist allerdings nicht auf die Speicherung von binärer Information beschränkt. Vielmehr lassen sich durch die Verwendung von mehr als zwei verschiedenartigen Blenden auch Informationen im 3er-, 4er-, 5er- usw. Zahlensystem darstellen.

[0045] Bei einer weiteren Ausführungsform der Erfindung (nicht dargestellt) wird in der erfundungsgemäßen Laserbeschriftungsvorrichtung 300 eine Blende 302 verwendet, die eine Öffnung mit einer komplizierteren geometrischen Form aufweist. Unter einer komplizierteren geometrischen Form soll eine Form verstanden werden, deren Umriß weniger regelmäßig als ein Quadrat oder Sechseck ist. Mit einer solchen komplizierteren geometrischen Form lässt sich zwar in der Regel keine gleichmäßige homogene Fläche auf einem Kartenkörper 204 erzeugen, aber die entsprechende geometrische Form kann beispielsweise ein Logo, ein Wappen oder dergleichen darstellen. In diesem Fall haben die durch den Laser 101 der Laserbeschriftungsvorrichtung 300 erzeugten Bildpunkte ebenfalls die Form der komplizierteren geometrischen Form. Sind die Bildpunkte so klein, daß sie mit dem bloßen Auge nicht auflösbar sind, dann ist die erfundungsgemäße Beschriftung nicht ohne weiteres von der Beschriftung mit einem herkömmlichen Laserbeschriftungssy-

stem zu unterscheiden. Erst durch die vergrößerte Betrachtung, z. B. mit einer Lupe, lassen sich die einzelnen Bildpunkte auflösen. Das erfundungsgemäße Verfahren der Beschriftung durch die Erzeugung einer Vielzahl von komplizierteren bzw. komplexeren geometrischen Figuren lässt sich sowohl für die Herstellung von alphanumerischen Zeichen als auch für die Herstellung von Halbtontönen, wie zum Beispiel Porträts, verwenden. Eine solche komplexe Blende kann z. B. durch eine Maske realisiert werden, die beispielsweise mit einem photolithographischen Verfahren herstellbar ist.

[0046] Es versteht sich, daß die Erfindung nicht auf eine Laserbeschriftung zur Erzeugung von Schwarz/Weiß- und/oder Grauwert/Halbtönen auf Datenträgern bzw. Kartenkörpern beschränkt ist. Vielmehr lässt sich das erfundungsgemäße Verfahren auch für eine farbige Laserbeschriftung verwenden.

Bezugszeichenliste

20 100 Laserbeschriftungsvorrichtung (Grundprinzip)
 101 herkömmlicher Laser zur Laserbeschriftung von Kartenkörpern
 102 Laserstrahl
 25 103 abbildende Optik
 104 schleifenförmige Multimodeglasfaser
 105 Laserstrahl
 200 Laserbeschriftungsvorrichtung
 201 Ablenkeinrichtung
 30 202 Ablenkeinrichtung
 203 Objektiv
 204 Kartenkörper
 300 Laserbeschriftungsvorrichtung
 301 Optik
 35 302 Blende bzw. Blenden-Vorrichtung
 400 Buchstabe "A"
 401 Grundelement bzw. Fläche
 500 Buchstabe "A"
 501 Grundelement bzw. Fläche
 40 600 Buchstabe "A"
 601 Bildpunkt bzw. Fläche
 602 Bildpunkt bzw. Fläche
 700 Buchstabe "A"
 701 Bildpunkt
 45 702 Bildpunkt
 703 Bildpunkt
 704 Bildpunkt
 705 Bildpunkt
 706 Bildpunkt
 50 707 Bildpunkt
 800 Porträt
 801 Grundelement bzw. Kodierungselement
 802 Grundelement bzw. Kodierungselement
 900 Ausführungsform der Blendenvorrichtung 302
 901 Segment
 902 Segment
 903 gegenläufige Bewegungen der Segmente

Patentansprüche

60 1. Verfahren zur Erzeugung einer Beschriftung auf einem Datenträger, insbesondere ein Kartenkörper (204), unter Verwendung eines aus einem Laser (101) austretenden Laserstrahls (102), dadurch gekennzeichnet, daß der Laserstrahl (102) oder ein Teil des Laserstrahls hinsichtlich seiner Leistungsdichteverteilung im Strahlquerschnitt durch ein Homogenisierungsmittel, insbesondere eine Multimodeglasfaser (104), homoge-

nisiert wird und der homogenisierte Laserstrahl (105) auf dem Datenträger mindestens einen Bildpunkt und/oder eine Beschriftungsfläche erzeugt, die eine weitgehend homogene bzw. gleichmäßige Schwärzung und/oder Färbung aufweist.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Homogenisierungsmittel (104) aus einer weitgehend gaußförmigen LeistungsdichteVerteilung im Strahlungsquerschnitt eine weitgehend rechteckförmige LeistungsdichteVerteilung erzeugt und/oder daß das Homogenisierungsmittel die Kohärenz von in dieses eintretende Laserlicht weitgehend aufhebt. 10

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Homogenisierungsmittel, insbesondere eine Multimodeglasfaser (104), derart einem mechanischen Streß ausgesetzt wird, daß eine möglichst gleichmäßige Verteilung der optischen Leistung auf die verschiedenen Moden des Homogenisierungsmittels erfolgt. 15

4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Homogenisierungsmittel, wie insbesondere eine Multimodeglasfaser (104), zur Erzeugung von mechanischem Streß gebogen und/oder torquiert und/oder schleifenförmig angeordnet wird. 20

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Homogenisierungsmittel (104) durch ein optisches Element gebildet wird, das entlang mindestens einer Raumrichtung einen sich weitgehend sprunghaft ändernden Brechungsindex aufweist, wie insbesondere eine Stufenindexglasfaser 30 (104).

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Multimodeglasfaser (104) und dem Datenträger, insbesondere ein Kartenkörper (204), eine Linse (203), insbesondere eine Sammellinse und/oder ein Objektiv, vorgesehen wird, wobei die Linse (203) derart angeordnet wird, daß das Faserende der Multimodeglasfaser weitestgehend auf den Datenträger abgebildet ist. 35

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Homogenisierungsmittel (104) und dem Datenträger (204) eine Blende und/oder eine Blenden-Vorrichtung (302), vorzugsweise mit einer Öffnung, deren Querschnitt in Bezug auf Form und/oder Abmessungen einstellbar ist, angeordnet und deren Öffnung auf dem Datenträger (204) abgebildet wird. 40

8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Blende (302) mit einer Öffnung versehen wird, deren Querschnitt ganz oder teilweise quadratisch und/oder wabenförmig bzw. sechseckig ist. 50

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Blende (302) eine Öffnung aufweist, deren Querschnitt bei der Erzeugung der Beschriftung auf dem Datenträger verändert wird und/oder daß die Beschriftung Punkte und/oder Flächen mit zumindest zwei unterschiedlichen Größen (601, 602) aufweist. 55

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Blende (302) mit einstellbarer Öffnung zwei zueinander gegenläufig bewegbare Segmente (901, 902) aufweist. 60

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Blende mit einstellbarer Öffnung durch einen Drehkörper gebildet wird. 65

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Blenden-Vorrichtung (302) mit einstellbarer Öffnung durch zwei oder mehr

Blenden mit einer jeweils vorbestimmten Öffnung gebildet wird, die auf einer Revolvervorrichtung angeordnet sind.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Blenden-Vorrichtung (302) mit einstellbarer Öffnung durch zwei oder mehr Blenden mit einer jeweils vorbestimmten Öffnung gebildet wird, die auf einem linear verschiebbaren, gemeinsamen Schlitten angeordnet sind.

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, daß die vorbestimmten Öffnungen der zwei oder mehr Blenden eine weitgehend gleiche Querschnittsfläche bei unterschiedlicher geometrischer Gestalt aufweisen, wie insbesondere dreieckförmig und quadratisch.

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß durch die zwei oder mehr Blenden mit Öffnungen unterschiedlicher geometrischer Gestalt eine Kodierung (801, 802) auf dem Datenträger aufgebracht wird.

16. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine der Blenden mit einer Öffnung versehen wird, deren Querschnitt eine weitgehend komplexe geometrische Form darstellt, wobei diese Form bevorzugt als Echtheitsmerkmal dient.

17. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine der Blenden, vorzugsweise eine Blende, deren Öffnung eine weitgehend komplexe geometrische Form aufweist, durch ein photolithographisches Verfahren hergestellt wird.

18. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß eine oder mehrere der Blenden durch ein sogenanntes Digital Mirror Device bzw. DMD gebildet wird.

19. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Intensität bzw. Energie des Laserstrahls (105) zur Beschriftung durch ein DMD beeinflußt wird.

20. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Intensität bzw. Energie des Laserstrahls zur Beschriftung durch ein in Transmission oder Reflexion betriebenes sogenanntes Liquid Crystal Display bzw. LCD beeinflußt wird.

21. Laserbeschriftungsvorrichtung in welchem ein Verfahren nach ein oder mehreren der vorstehenden Verfahrensansprüche ausgeführt wird.

22. Laserbeschrifteter Datenträger, welcher durch ein Verfahren nach einem oder mehreren der vorstehenden Verfahrensansprüche hergestellt worden ist.

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

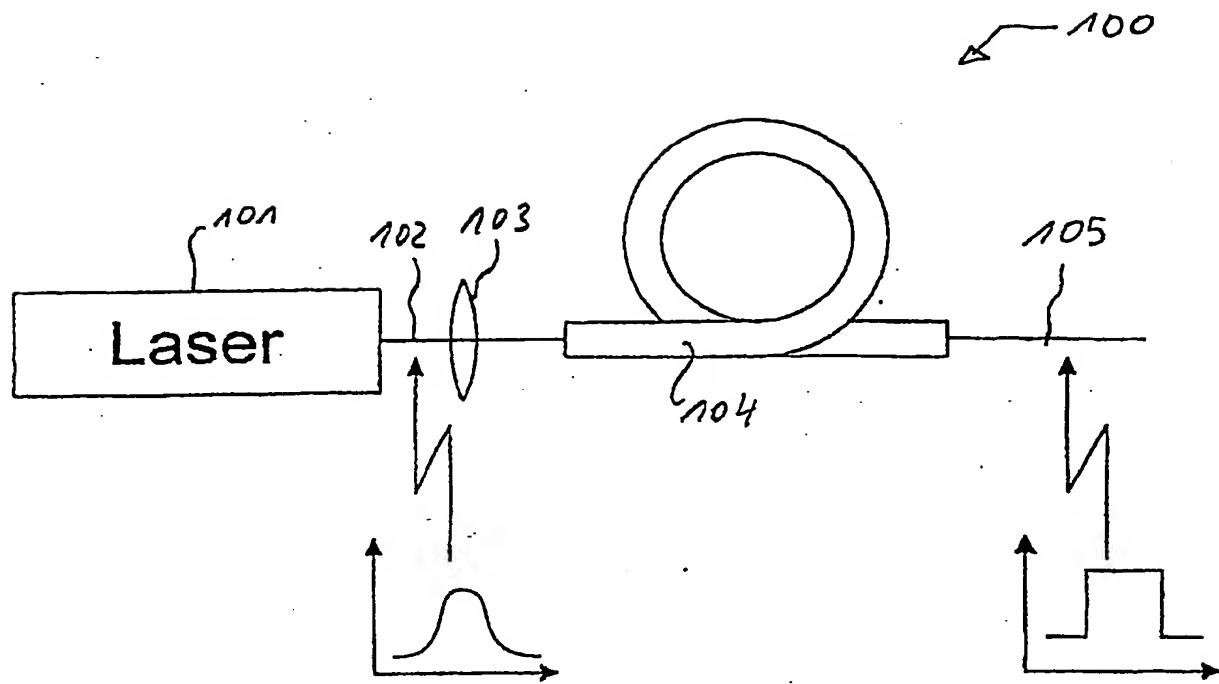


Fig. 1

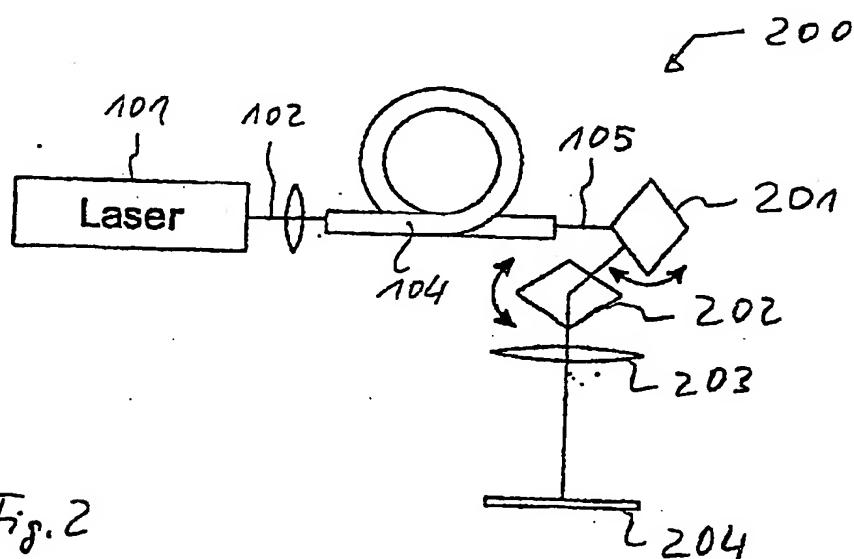


Fig. 2

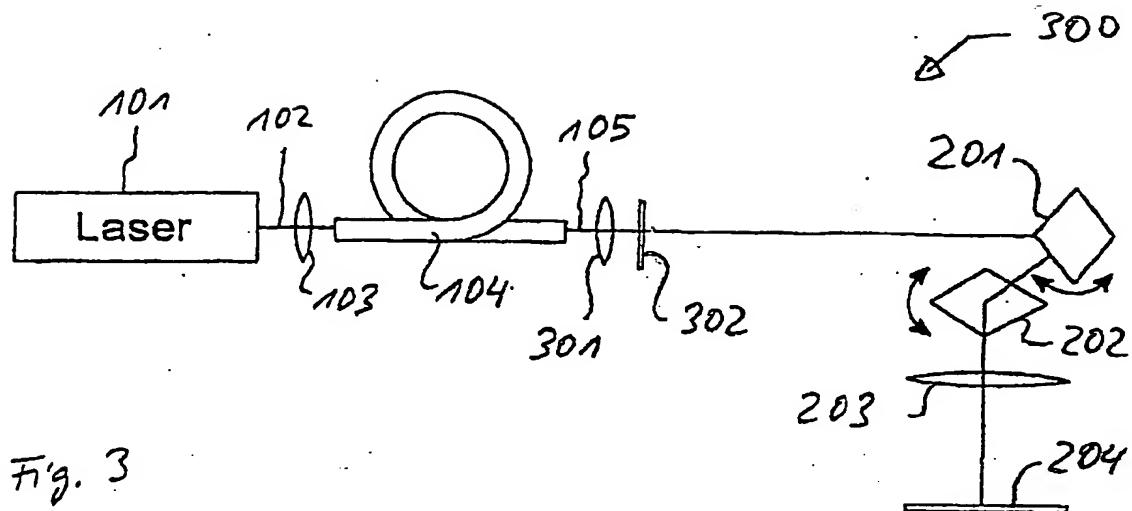


Fig. 3

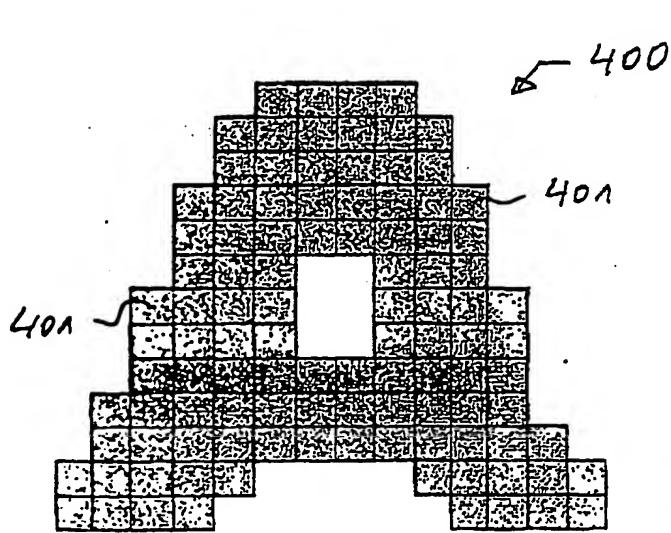


Fig. 4

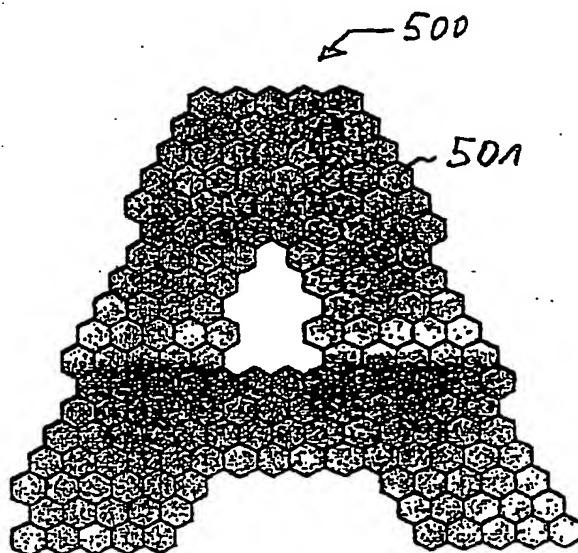


Fig. 5

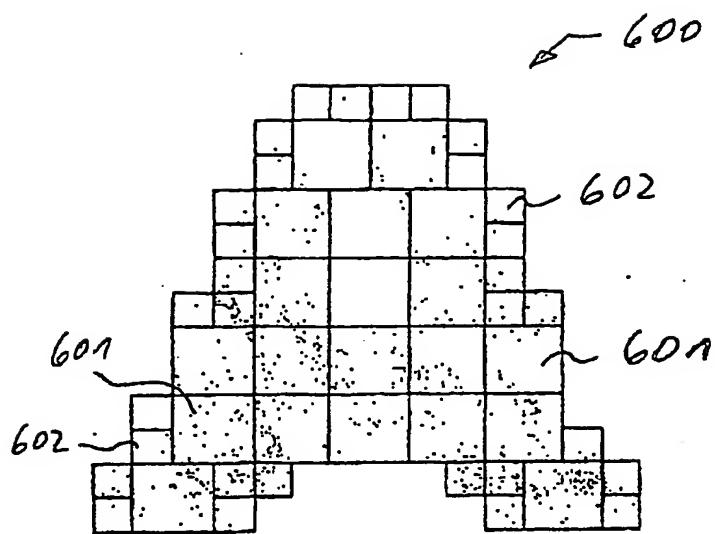


Fig. 6

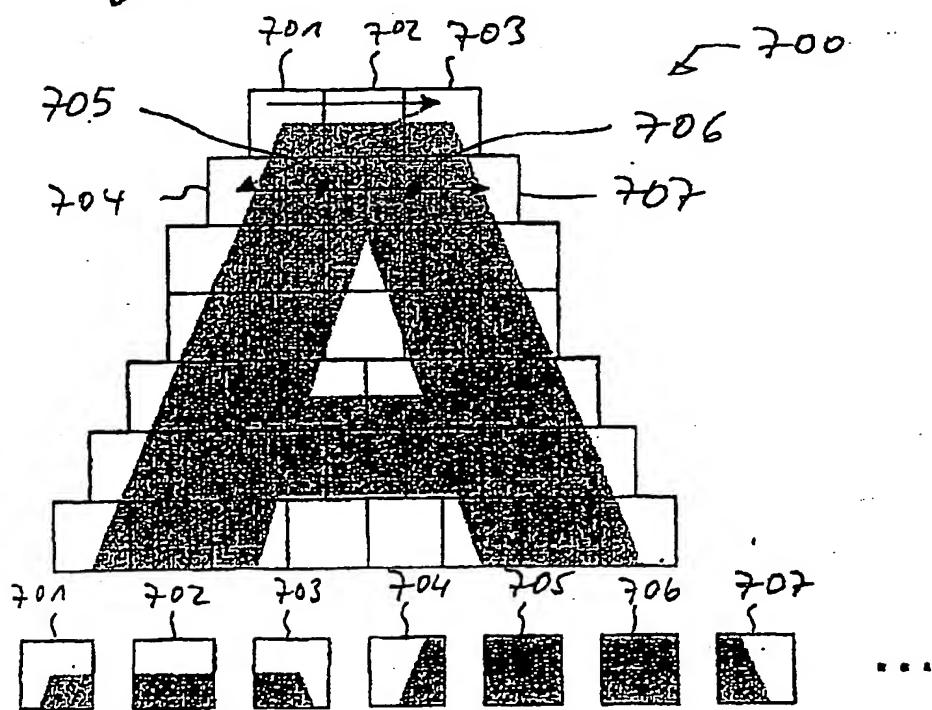


Fig. 7

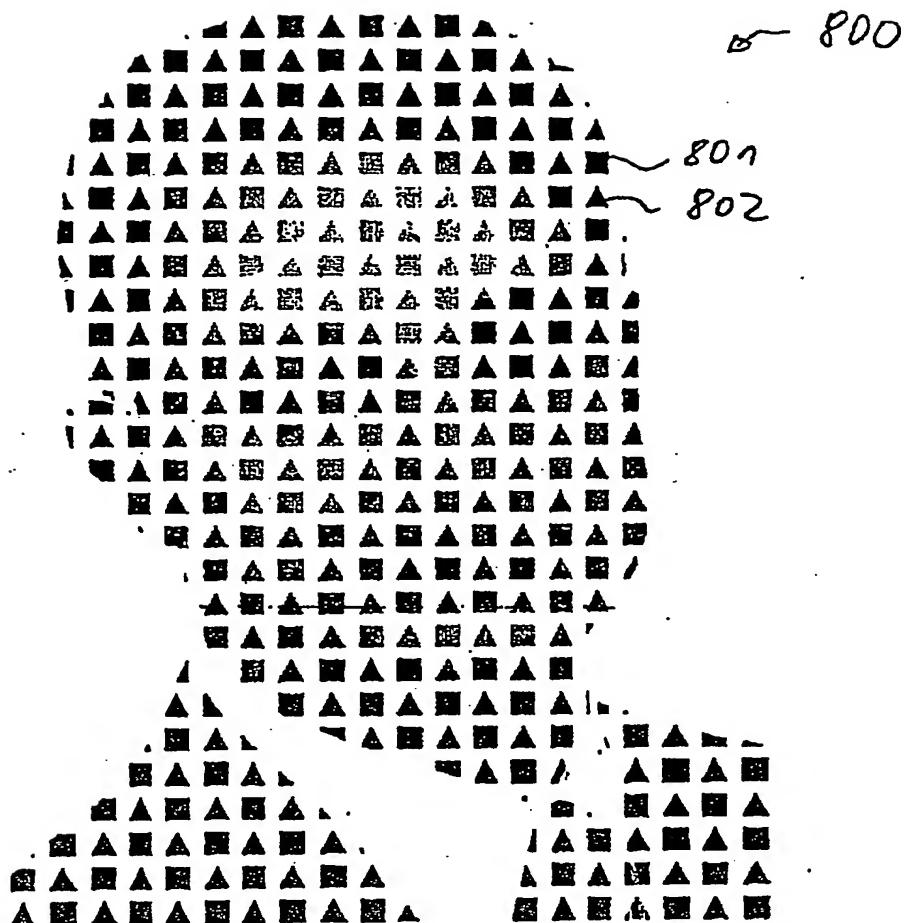


Fig. 8

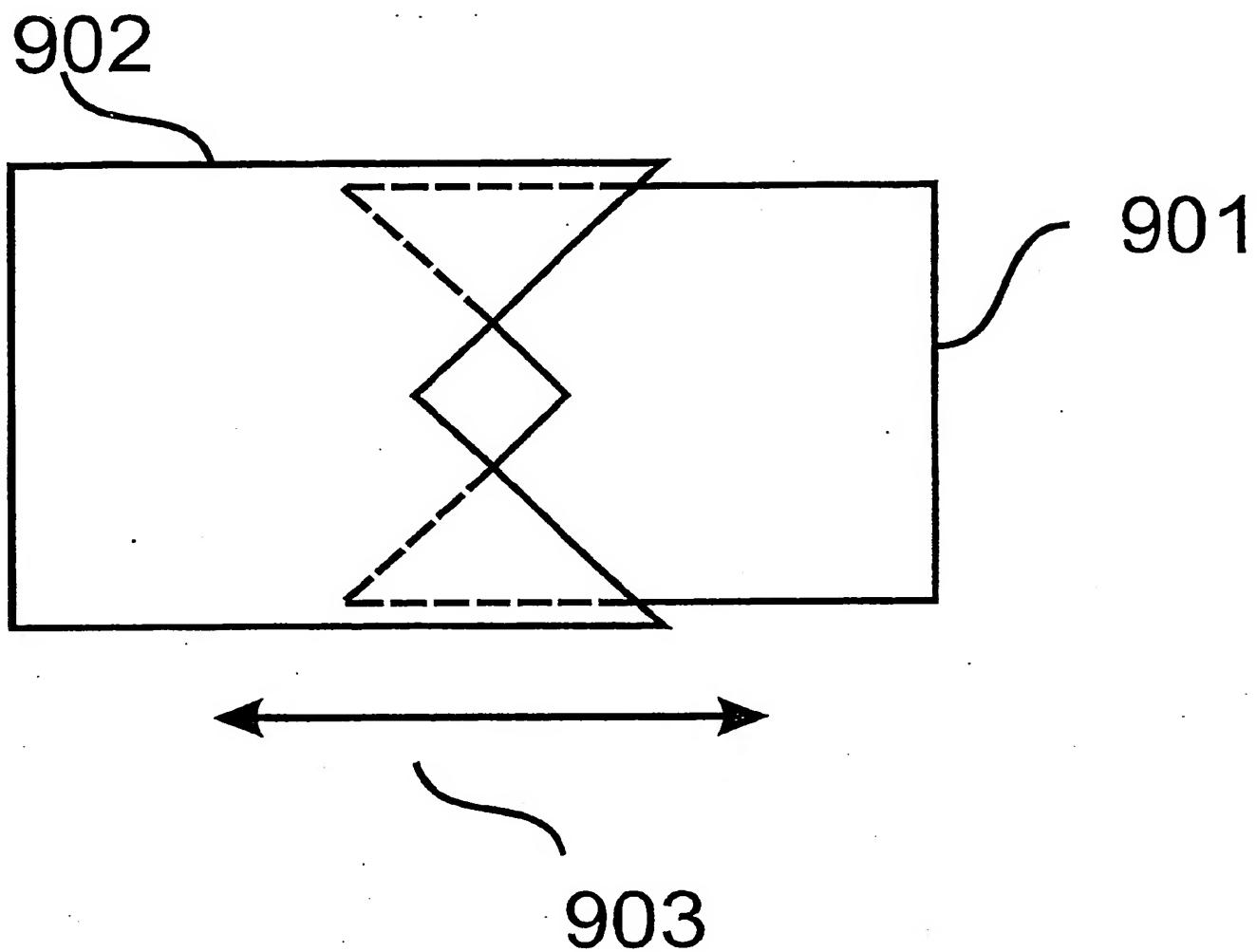


Figure 9

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.